

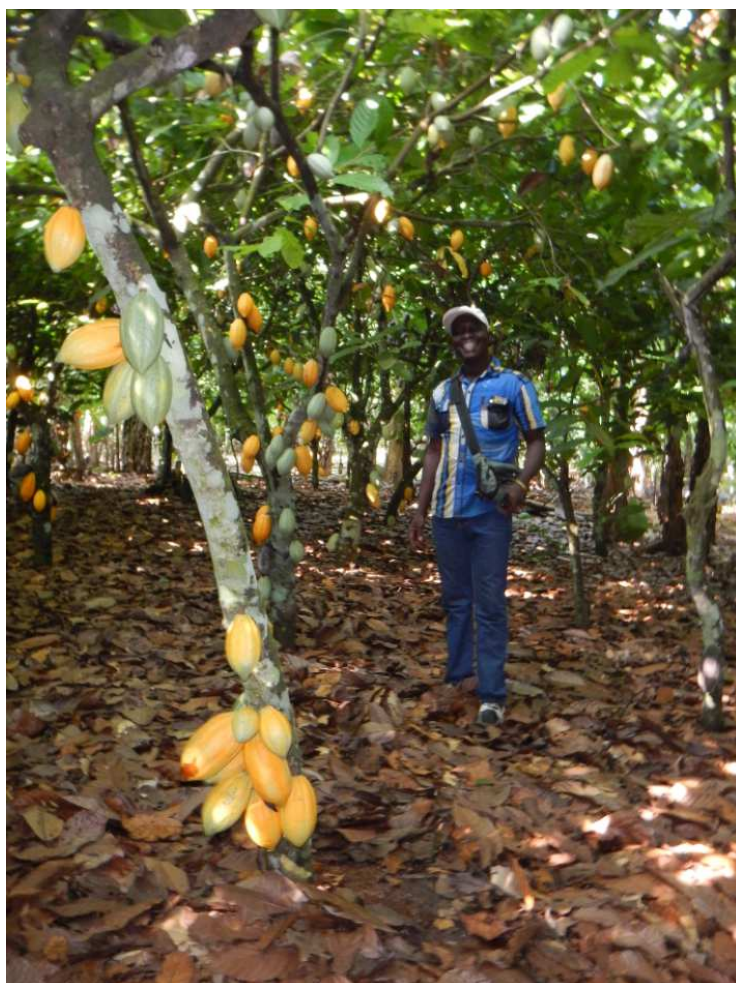
Innovations agro-écologiques villageoises

*Impact de la fiente de poulet dans
les cacaoyères de Côte d'Ivoire*

*Projet « Innovations Fumures organiques »
et résilience au changement climatique
dans les cacaoyères de Côte d'Ivoire »*

CEDEAO-AFD

Rapport 1^{er} semestre 2017



*François Ruf
(CIRAD, UMR Innovation)*

*Josué Kiendré
(ALP/SADRCI)*

Août 2017

Résumé

L'objectif de ce projet avec la CEDEAO et l'AFD est de se concentrer sur les innovations villageoises concernant la fertilisation organique des cacaoyers, en particulier les fumures animales. Elles sont complémentaires au moins aussi importantes que les innovations en matière d'agroforesterie et de fumure minérale. En amont, le développement des élevages (volailles, ovin, porcin, voire bovin) constitue en soi un ensemble d'innovations, longtemps limitées par le risque de maladies et de vols des animaux.

Pour identifier les planteurs de cacao et évaluer leurs taux d'adoption de fumure organique en comparaison de l'engrais minéral, et les contraintes à l'adoption, deux questionnaires ont été conçus, l'un simple passé auprès de 150 exploitations, l'autre plus détaillé pour analyser les processus d'adoption.

Pour analyser les conditions de production et de commercialisation de la fiente de poulet, la fumure organique de loin la plus utilisée, deux questionnaires sont passés, respectivement auprès des éleveurs et des commerçants.

Pour mesurer l'impact spécifique de la fiente sur les rendements cacao, quatre méthodes ont été appliquées, les 3 premières appliquées dans cette région de Duékoué/Guiglo, la quatrième portant sur une réussite exceptionnelle repérée près de Divo.

Les planteurs de cacao de l'ouest du pays ont 45 ans en moyenne, sont immigrants en large majorité, venus pour le cacao. Les moyennes de surfaces en plantations sont de 3,72 ha de cacaoyers, 0,10 ha de caféiers et 0,14 ha d'hévéas. Le café, trop peu rémunérateur, semble devenir anecdotique dans les années 2010. Malgré le boom caoutchouc des années 2000/10, l'hévéa peine encore à trouver sa place dans plusieurs régions et villages. 25% des planteurs de cacao emploient des métayers (*Abusa*) mais 1/5 de ces contrats sont des arrangements père/fils ou neveux.

En 2017, malgré les processus de diversification, le cacao reste la culture structurée par les migrations et structurant le paysage agricole de tout l'ouest du pays. Encore 74% des planteurs ne sont jamais allés à l'école, 18% n'ont pas dépassé le primaire, 8% le secondaire, aucun n'a atteint le supérieur, mais ça ne les empêche pas d'innover et d'investir dans la fertilisation de leurs cacaoyères.

En 2014/15, les proportions de planteurs utilisant l'engrais chimique et la fiente de poulet étaient équivalentes, autour de 16-18%. En 2015/16, dans un contexte de prix du cacao en hausse, passant à 1000 F/kg, et de stagnation du prix de l'engrais, les tendances semblent diverger en faveur de l'engrais chimique dont la consommation s'accroît tandis que stagnent les achats de fiente. Toutefois, les quantités restent globalement concentrées dans les mains de « gros planteurs », avec des maxima de 150 à 300 sacs et une moyenne de 9,5 sacs de fiente contre 2,5 sacs d'engrais chimique. A raison de 2500 à 5000 F par sacs de fiente selon le poids, et 16.000 à 20.000 F par sac d'engrais, les dépenses par hectare sont équivalentes.

Sur 12 mois, indépendamment du niveau de rendement à l'hectare, un kg de fiente coûtant environ 70 F en 2016/17 dans l'ouest de la Côte d'Ivoire génère un gain de 0,15 à 0,30 kg de cacao, d'où un revenu brut additionnel de 165 à 300 Fcfa au prix moyen de 1100 Fcfa/kg de cacao et de 105 à 210 Fcfa au prix moyen de 700 Fcfa/kg de cacao. Dans un contexte de chute de prix du cacao, un projet appuyant les investissements villageois pourrait démultiplier cet impact et réduire le coût de fertilisation d'au moins 50%, susceptible d'offrir un retour sur investissement de 200% à 600% sur un an, hors travail additionnel. Nous ne connaissons pas de projets agricoles avec une telle perspective de retour sur investissement.

Les recommandations ont donc bien d'aider les villages de tout l'ouest de la Côte d'Ivoire à développer des élevages pour réduire les coûts de transport et de commercialisation (de la fiente mais aussi des œufs et des poulets) entre les élevages, dominants à l'est du pays, et la demande en fiente, dominante dans les plantations de l'ouest où les sols sont moins favorables aux cacaoyers, d'autant plus aujourd'hui après des décennies de déforestation.

Abstract

The project objective for ECOWAS and AFD was to focus on smallholders' innovations in organic fertilization of cacao, especially using animal manure. These are complimentary, and at least as important as innovations in agroforestry and use of chemical fertilizers. Those related to livestock rearing (of poultry, sheep, pigs and also cattle) were however limited for a long time by the risk of animal disease and theft of animals.

This report presents intermediary results from four surveys, while others continue in 2017. One survey evaluated the adoption rate of organic manure compared to chemical fertilizer among 150 farms, and a more detailed survey then assessed adoption processes and constraints against adoption. Two further surveys were then conducted among livestock farmers and sellers to analyse production and commercialization of chicken manure, by far the most widely used organic fertilizer. And to measure the specific impacts of chicken manure on cacao yields, four methods were applied, three in Duékoué/Guiglo area and one on an exceptional success near Divo.

Cacao farmers in the west of the country are on average 45 years old, and mostly immigrants that have come to grow cacao. Average plantation areas are 3.72 ha for cacao, 0.10 ha for coffee and 0.14 ha for rubber. Declining returns for coffee meant it become scarcer in the 2010s. Despite the rubber boom of the 2000/10s, it still struggles to find in place in several areas and villages. 25% of the cocoa famers hire sharecroppers (*Abusa*) but around 1/5th are sharecropping arrangements between fathers and sons or nephews.

In 2017, despite diversification, cacao remains the crop that leads to migrations and resulting changes in the agricultural landscape throughout the west of the country. And though 74% of the farmers have never been to school, 18% only had a primary education, 8% only a secondary education and none reached higher education, this has not stopped them to innovate, and to invest in fertilizing their cacao plantations.

In 2014/15, 16-18% of farmers used chemical fertilizer and the same amount used chicken manure. In 2015/16, cacao price reached FCFA 1000/kg, and with costs of chemical fertilizer remaining constant, this favoured their use and consumption increases, while chicken manure purchases levelled off. Stocks were largely concentrated in the hands of large-scale farmers, who had up to 150-300 sacks, with an average per farm of 9.5 sacks of chicken manure bags and 2.5 sacks of chemical fertilizer. These cost FCFA 2500-5,000 per sack for chicken manure according to weight, and FCFA 16,000-20,000 for chemical sack, but the cost per hectare was equivalent.

Over 12 months and independent of yields per hectare, 1 kg of chicken manure that cost FCFA 70 in 2016/17 in western Côte d'Ivoire generated an increased production of 0.15-0.30 kg of cacao, leading to an additional gross income of FCFA 165-300 at an average cacao price of FCFA 1100/kg, and FCFA 105-210 at an average price of FCFA 700/kg. In the context of falling cacao prices, a project based on farmer investments could multiply this impact and reduce fertilization costs by at least 50%. This could offer a return on investment of 200-600% per year, excluding additional labour, and it may be hard to imagine other agricultural projects with such potential returns. Preliminary recommendations include helping villages in western Côte d'Ivoire to increase livestock numbers. This would reduce the current transport and commercialisation costs in the trade of chicken manure as well as eggs and meat between producers who are mostly in the east of the country, and the demand for chicken manure for cacao plantations in the west where soils are less favourable, even more so today after decades of deforestation.

Sommaire

1. Introduction

- 1.1 Rappel du contexte du pays
- 1.2 Rappel du contexte de l'année en cours
- 1.3 Rappel du projet

2. Présentation générale

- 2.1 Activités et méthodes
 - 2.1.1 Le déclaré par enquêtes (activités 1 et 2)
 - 2.1.2 Traque des innovateurs, monographies et mesures à Divo
 - 2.1.3 Déclaré et mesures ponctuelles (activités 1 et 3)
 - 2.1.4 Mesures dans des tests semi-participatifs (Activité 3)
 - 2.1.5 Elevage et commercialisation de la fiente
- 2.2 Résultats sur l'adoption des fumures organiques
- 2.3 Résultats « impacts sur les rendements cacao » (Activités 1 à 3)
 - 2.3.1 Souleymane, entrepreneur et innovateur à Divo (Activité 1 et 3)
 - 2.3.2 Enquêtes ponctuelles (Activité 2)
 - 2.3.3 Comptages ponctuels (Activité 1 et 3)
 - 2.3.4 Tests et mesures régulières (Activité 3)
- 2.4 Les élevages de poulet et la production de fiente (Activité 4)

3. Exécution physique

- 3.1 Evolution des indicateurs
- 3.2 Valeur de référence et recommandations
- 3.3 Tableau de synthèse des réalisations physiques

4. Exécution financière

5. Conclusion

Références

Annexes

Innovations agro-écologiques villageoises

Impact de la fiente de poulet dans les cacaoyères

*Projet « Innovations Fumures organiques »
et résilience au changement climatique
dans les cacaoyères de Côte d'Ivoire »*

CEDEAO-AFD

Rapport 1^{er} semestre 2017

François Ruf (CIRAD, UMR Innovation)

Josué Kiendré (ALP/SADRCI)

Août 2017

1. Introduction

1.1 Rappel du contexte ivoirien

2017 est l'année du slogan «cacao zéro-déforestation» sur lequel communiquent les politiques publiques et le secteur privé du cacao/chocolat. Les projets des multinationales se multiplient en quête de nouveaux systèmes de « cacao durable et adaptés au changement climatique » qui seraient à mettre au point avec des experts, des agronomes, conseillers agricoles, et à proposer aux planteurs. Le concept « d'agroforesterie », longtemps ignoré, est désormais approprié dans les discours comme la composante essentielle de cette « durabilité » des systèmes cacaoyers. En termes de fertilisation, les orientations dominantes de l'industrie du cacao et des politiques publiques restent axées sur l'engrais chimique.

1.2 Rappel du contexte en cours

Structurellement, le contexte du pays est celui d'une déforestation massive, d'un appauvrissement des sols en éléments minéraux et en matière organique, d'une raréfaction des terres, du changement climatique, impliquant notamment un véritable problème de fertilisation et de restructuration des sols.

Conjoncturellement, le contexte dominant est l'effondrement du prix du cacao en fin d'année 2016 / début d'année 2017. Le prix payé au producteur passe officiellement de 1100 Fcfa en grande traite (septembre 2016 à mai 2017) à 700 Fcfa à partir d'avril 2017. Mais en pratique, à partir du 15 novembre, de nombreux planteurs touchent des prix inférieurs ou/et avec beaucoup de retard de paiement.

De notre point de vue, cette situation conjoncturelle renforce le besoin structurel de reconsidérer la fertilisation des cacaoyères, qui ne peut se satisfaire des seuls engrais chimiques, chers et insuffisants. Une nouvelle démarche, innovante, faisant appel aux multiples formes de fumures organiques, notamment de fumures animales, s'impose.

1.3 Rappel du projet

L'objectif global du projet est de contribuer à développer des systèmes de culture de cacao plus résilients dans les cacaoyères de Côte d'Ivoire en démontrant l'efficacité des innovations paysannes et en diffusant ces innovations.

Un focus est mis sur l'utilisation de la fumure animale, et notamment la fiente de poulet qui a pris une ampleur nationale au tournant des années 2000/2010 (Ruf et al 2015). En effet, outre les éléments minéraux apportés par la fumure animale (par exemple apports d'azote et de phosphore par la fiente de poulet), la réintégration de matière organique dans le sol joue certainement par son influence sur la capacité de rétention en eau du sol et par la stimulation de la microfaune. L'équipe n'a pas les moyens de mesurer ces impacts directement dans le sol mais peut évaluer l'impact agronomique et économique de cette matière organique sur les plantations de cacaoyers : rendement et revenus nets par cacaoyer et par hectare, état sanitaire et degré de mortalité et de survie des cacaoyers de différents âges, en conditions de sécheresse.

En corollaire, ce projet conduit avec la CEDEAO et AFD entend montrer que les planteurs villageois sont eux-mêmes en avance de plusieurs années sur cette démarche et discours du conseil agricole public et privé. En 2017, aider à casser le mythe de l'innovation « par le haut » et démontrer la force de l'innovation « par le bas » reste un enjeu crucial (Meynard 2016).

L'objectif de ce projet avec la CEDEAO et l'AFD est donc bien de se concentrer sur les innovations concernant la fertilisation organique des cacaoyers, en particulier les fumures animales. Nous allons montrer qu'elles sont complémentaires mais au moins aussi importantes que les initiatives en matière d'agroforesterie et de fumure minérale. En amont, le développement des élevages constitue en soi un ensemble d'innovations.

Ce projet va contribuer à montrer qu'il s'agit d'un processus d'innovation très bosserupien : ce n'est pas l'innovation sur des systèmes cacaoyers durables qui réduit la déforestation. C'est au contraire la disparition de la forêt sous l'effet des migrations et de la pression démographique, et

leurs effets négatifs sur l'agriculture, effets un temps externalisés mais désormais ré-internalisés, qui déclenchent les innovations villageoises.

En termes de programmation, le projet s'articule sur 5 activités dont 4 pour le premier semestre (tableau 1)

Tableau No 1. Programmation des activités et résultats attendus

Activités / sous activités	déc-16			janv-17			févr-17			mars-17			avr-17			mai-17			juin-17			juil-17		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
1 : Les dynamiques existantes autour des pratiques agricoles résilientes pour la production de cacao en Côte d'Ivoire sont caractérisées																								
Enquête de caractérisation des pratiques agricoles résilientes / production du cacao																								
Constitution d'une équipe d'enquêteurs formés aux enquêtes qualitatives et semi-directives																								
Enquêtes qualitatives; Recherche des pratiques agricoles et d'élevage INNOVANTES																								
Dépouillement																								
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques																								
2: Les contraintes liées à l'adoption à grande échelle de ses innovations sont identifiées																								
Enquête sur dynamiques d'adoption et identification des moteurs et obstacles																								
Constitution d'une équipe d'enquêteurs formés aux enquêtes qualitatives et semi-directives																								
Enquêtes qualitatives et quantitatives; caractérisation des obstacles à l'adoption innovation																								
Dépouillement																								
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques																								
Atelier de restitution de l'étude et des publications scientifiques incluant l'étude du Résultat 1																								
3 : Les impacts de la fiente de poulet et du fumier de mouton sur les rendements des cacaoyers																								
Mesures d'impact sur la résilience et la productivité des cacaoyères																								
Mise en place de tests de fumure animale directement chez les producteurs																								
Suivis et Mesures des impacts de la fumure animale sur la productivité des cacaoyers																								
Mise en ligne base de données "Data Paper"																								
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques																								
4 : Les pratiques de production et de distribution de la fumure animale en Côte d'Ivoire																								
Analyse des pratiques de production et de distribution de la fumure animale en Côte																								
Enquêtes des acteurs ayant un rôle dans la production, la distribution et l'utilisation de fumure animale																								
Rédaction de synthèse sur la chaîne de valeur de la production de fumure animale																								

Cette démarche en 4 activités vise à rassembler les données nécessaires au lancement d'un grand projet de développement sur ce thème de la fumure animale, et donc en amont des élevages en zone cacaoyère. La question fondamentale est donc celle de l'impact des fumures animales sur l'état et les rendements des cacaoyers et des méthodes pour en évaluer l'impact technique et économique.

2. Présentation générale

Les premiers résultats montrent un foisonnement d'innovations et de sources de fumure organique : fiente de poulet, fumier de mouton, porcs, bœufs, résidus de récoltes (coques de cabosses, son de riz, rafles de palmiers, ..), ordures ménagères. Mais la fiente de poulet est très nettement dominante.

Ce rapport du 1er semestre donne d'abord les premiers résultats sur les taux d'adoption de la fumure organique en comparaison des engrais minéraux et foliaires, dans tout l'ouest du pays, la région de consommation dominante de fumures organiques. Mais ce rapport se focalise surtout sur l'impact de la fiente sur les rendements de cacao dans l'ouest du pays, principalement dans la région de Duékoué-Guiglo. Il s'agit de la région la plus utilisatrice de fiente, celle qui a innové le plus tôt,

autour de 2000. En 2007, sur 435 planteurs enquêtés, seulement neuf déclaraient utiliser la fiente de poulet comme fertilisant dans leurs cacaoyères (Ruf et Agkpo 2008). Ces planteurs expérimentant/adoptant la fiente de poulet en guise d'engrais étaient tous dans la région de Duekué/Guiglo, de facto le laboratoire de la fiente dans les cacaoyères.

En prolongement de l'impact sur les rendements, l'analyse inclut donc nécessairement l'approche économique et l'impact du coût de transport et de commercialisation, en remontant jusqu'aux éleveurs, avec l'objectif de démontrer l'intérêt à aider les planteurs dans leur démarche de développement des élevages.

2.1 Activités et méthodes

Pour évaluer l'adoption de fumure organique et les contraintes à son adoption (activité 1 et 2) et ensuite l'impact de la fiente de poulet sur les rendements (Activités 3), quatre méthodes ont été appliquées, trois dans cette région de Duékoué/Guiglo, une dans la région de Divo.

Pour évaluer en amont les pratiques de production de la fiente, c'est à dire les élevages, et la commercialisation de la fiente, le projet a prévu deux enquêtes, une auprès des éleveurs, l'autre auprès des commerçants de la fiente (Activité 4)

2.1.1 Le déclaré par enquêtes (activités 1 et 2)

Les variables sont construites par des enquêtes à un seul passage, d'une part des enquêtes brèves auprès de 400 planteurs pour évaluer les taux d'adoption, d'autre part des enquêtes détaillées auprès de 150 utilisateurs de fumure organique et notamment de fiente de poulet. Les priorités de ces enquêtes vont aux questions sur l'adoption et les conditions d'adoption de la fiente de poulet, les contraintes à l'adoption. L'enquêteur leur demande également d'estimer les quantités de fiente utilisées, les surfaces de cacao qui en ont bénéficié, et les productions de cacao avant et après la fiente. Il s'agit donc d'estimations basées sur des déclarations, avec leurs lots d'incertitudes sur chacune des variables collectées : surfaces cacaoyères, quantités et qualité de fiente, estimations subjectives de la production de cacao. Les résultats doivent donc être interprétés avec prudence. D'une part, les planteurs ne tiennent aucun registre de leur production et de leurs charges. D'autre part, même si certains peuvent estimer la production d'une parcelle, la fiente de poulet est le plus souvent appliquée sur une partie de cette parcelle. Il leur est donc difficile d'estimer le gain lié à la fiente. Les chiffres déclarés restent donc très indicatifs. La méthode repose donc sur la mémoire et l'observation des planteurs les plus attentifs.

2.1.2 Traques des innovateurs, monographie et mesures à Divo (activités 1 et 3)

La traque des innovations et des innovateurs, constitue de fait le moteur de cette démarche «fumure organique». Il s'agit bien d'identifier des innovations encore naissantes, se démarquant des pratiques les plus courantes, plus ou moins des normes, pour en accélérer la connaissance et la

diffusion entre agriculteurs, de repérer les innovations de nature à promouvoir un développement durable (Meynard 2016). En matière de cacaoculture, nous recherchons des plantations et des planteurs « hors-norme », et cherchons à apprécier l'innovation pas un ensemble de dialogues et observations et mesures au champ.

2.1.3 Déclaré et mesures ponctuelles (activités 1 et 3)

Nous sélectionnons des planteurs ayant eux-mêmes investi dans la fiente de poulet. Après avoir identifié leurs plantations dont une partie a reçu la fiente et l'autre pas, nous relevons les quantités de fiente déclarées par les planteurs. Puis les cabosses sont récoltées et comptées sur 20 cacaoyers dans chacune des parties, au mois de novembre-décembre, les mois de pic de récolte. Ensuite 30 cabosses sont ouvertes (« écabossées »), les fèves pesées en frais, puis en sec 8 jours plus tard. Parfois, il n'est pas possible de compter les cabosses sur les cacaoyers et on se contente de comparer les poids en fèves de 20 ou 30 cabosses. Les mesures sont faites sur une seule récolte. L'objectif est un début de quantification d'impact de la fiente en valeur relative. On s'autorise néanmoins une projection en termes de rendements par hectare. Nous estimerons un « rendement par hectare » en multipliant le résultat par 4 admettant que le potentiel de rendement équivaut à 4 fois celui de la plus grosse récolte de grande traite). L'hypothèse retenue sur la densité des cacaoyers de 1000 cacaoyers « utiles » (porteurs de cabosses) par hectare. En effet, lorsque l'enquêteur prends 20 cacaoyers « au hasard », il se produit inévitablement un effet de bordure et de sélection, qui ne tient pas compte des « mini parcs » qui se créent ici ou là par mortalité des cacaoyers. Les chiffres obtenus en termes de gain par hectare et retours sur investissements doivent donc être compris comme des tendances, à interpréter avec prudence. Ces mesures, incluant des pesées, permettent également d'évaluer l'impact de la fiente sur la qualité du cacao. L'indicateur est le grainage (Nombre de fèves / 100 grammes).

2.1.4 Mesures régulières dans des tests semi-participatifs (Activité 3)

Cette opération est au cœur de l'activité 3 : des tests semi-participatifs. Nous sélectionnons des cacaoyères chez des planteurs pouvant nous présenter des parcelles qui n'ont pas reçu de fertilisant, au moins depuis 3 ans. Nous mettons en place 2 carrés de 20 cacaoyers, l'un témoin, l'autre qui reçoit des doses de fiente de poulet contrôlée par nous. Les récoltes sont ensuite suivies régulièrement pendant plusieurs mois. Grâce à une relation de confiance construite entre les planteurs et les techniciens, les premiers avertissent les seconds de l'imminence de la prochaine récolte. Les techniciens procèdent donc à des comptages réguliers des cabosses récoltées, et aux pesées. C'est en principe la méthode la plus rigoureuse, avec un contrôle des quantités de fiente appliquée et quantités de cacao produites. Toutefois, il reste des sources d'erreurs. D'une part il est très difficile de mettre en place des carrés témoins et carrés avec fiente strictement identiques en termes de types de sols, d'âge des cacaoyers, densité des cacaoyers, densité et type d'arbres associés, place dans la topo-séquence, etc. D'autre part, la durée du test sur un an pose des problèmes logistiques quant à la pesée des fèves fraîches (désaccord des planteurs sur l'écabossage du test, pannes de balances, etc ..) et encore plus des fèves sèches.

2.1.5 Elevage et commercialisation de la fiente (Activité 4)

Pour comprendre comment se rencontrent l'offre et la demande en fiente, souvent à grande distance l'une de l'autre, deux questionnaires ont été conçus (par Caroline Cameleonte, RONGEAD), l'un auprès des éleveurs, l'autre auprès des commerçants. Il s'agit également d'évaluer les coûts de transport et commercialisation d'une zone à l'autre, pour mieux évaluer les gains potentiels des élevages qui se développeraient dans les zones de forte demande.

2.2 Résultats sur l'adoption des fumures organiques

Les enquêtes auprès de 400 planteurs sont terminées mais les tableaux prêts à l'analyse au moment de la rédaction de ce rapport portent sur 150 planteurs de tout le centre-ouest, ouest et sud-ouest du pays. Qui sont ces planteurs de cacao du « grand-ouest » (Ouest du fleuve Bandama) ?

Tableau No 1. Principales caractéristiques des planteurs de cacao (150 exploitations)

	Age	Nb pers. à nourrir	Superficies (ha)			Date arrivée	Dates de plantations		
			cacaoyers	caféiers	hévée		cacaoyers	caféiers	hévées
Moyenne	45	7,6	3,71	0,09	0,14	1991	1993	1994	2010
Ec type	11	4,5	2,17	0,62	0,84	9	9	6	3
Min	19	1	0,50	0	0	1968	1969	1985	2004
Max	76	35	11,50	6,00	7,00	2014	2014	1998	2014

Les planteurs ont 45 ans en moyenne, sont immigrants en large majorité. Ces derniers sont venus massivement pour planter des cacaoyers, ce qui se retrouve dans les superficies moyennes, encore largement dominées par le cacao. Le café, trop peu rémunérateur, régresse depuis les années 1980 (Ruf 1986). Il devient devenir anecdotique dans les années 2010. Malgré la poussée des années 2000/10, l'hévée peine encore à trouver sa place dans plusieurs régions.

Sur leurs plantations en production, environ 25% des planteurs se font encore aider de métayers, appelés 'abusa', du nom du contrat qui consiste à rémunérer le manœuvre au tiers de la récolte en échange d'un cahier des charges très simple : assurer 2 nettoyages annuels de la plantation, passer le pesticide, et bien-sûr assurer les récoltes, écabossage et fermentation/séchage du cacao. Mais depuis quelques années, environ 1/5^e de ces contrats se passent entre père et fils ou entre oncle et neveu.

En 2017, malgré les processus de diversification, le cacao reste la culture structurée par les migrations et structurant le paysage agricole de tout l'ouest du pays.

En dépit d'un effort des politiques publiques depuis l'indépendance en 1960, encore 74% des planteurs ne sont jamais allés à l'école, 18% n'ont pas dépassé le primaire, 8% le secondaire, aucun n'a atteint le supérieur. Une majorité d'immigrants n'ont pas été à l'école, mais ça ne les empêche pas d'innover et d'investir dans la fertilisation de leurs cacaoyères.

Tableau No 2. Achats d'engrais et de fiente par les planteurs de cacao de l'ouest (150 exploitations)

	Engrais minéral (sacs)			Fiente de poulet (sacs)			Engrais foliaire (litres)		
	2013/14	2014/15	2015/16	2013/14	2014/15	2015/16	2013/14	2014/15	2015/16
Moyenne	1,2	1,6	2,3	6,9	8,2	9,6	0,11	0,06	0,10
Ec type	3,4	6,0	4,8	24,5	22,1	35,7	0,68	0,31	0,58
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	20	60	30	190	150	300	5	2	6
% adoptants	15%	16%	31%	10%	18%	14%	2%	3%	3%

En 2014/15, les proportions de planteurs utilisant l'engrais chimique et la fiente de poulet étaient équivalentes, autour de 16-18%. En 2015/16, dans un contexte de prix du cacao en hausse, passant à 1000 F/kg, et de stagnation du prix de l'engrais, les tendances semblent diverger en faveur de l'engrais chimique dont la consommation s'accroît tandis que stagnent les achats de fiente. Toutefois, les quantités restent globalement concentrées dans les mains de gros acheteurs, avec des maxima de 150 à 300 sacs et une moyenne de 9,5 sacs de fiente contre 2,5 sacs d'engrais chimique. A raison de 2500 à 5000 F par sacs de fiente selon le poids, et 16.000 à 20.000 F par sac d'engrais, les dépenses par hectare sont équivalentes.

Quant à l'engrais foliaire, son utilisation semble rester confidentielle.

Les autres types de fumure organique émergent en 2015/16 (tableau No 3). L'apparition de téguments de fèves est particulièrement intéressante. Vers San Pedro, c'est un commerçant de fiente qui cherche à diversifier ses produits de fertilisants proposés aux planteurs, et qui a eu l'idée de récupérer les déchets des usines des exportateurs au port.

Tableau No 3. Adoption de fumier de mouton et résidus de récolte

	Nombre de sacs	
	Fumier de mouton	Résidus de récolte, téguments de fèves
Moyenne	0,23	2,3
Ec type	2,47	12,3
Min	0	0
Max	30	100
% de planteurs adoptants	1%	3%

A ce stade, on retiendra donc une dynamique complexe :

- Hausse de la demande en engrais chimiques, logique dans un contexte de resserrement du ratio de prix cacao/engrais en 2016.
- Possible stagnation de la demande en fiente de poulet, qui pourrait s'expliquer par
 - o Doutes de planteurs sur la qualité de la fiente, manipulée par des intermédiaires
 - o Possible stratégie des planteurs consistant à alterner et re-diversifier les fertilisants, revenant éventuellement aux composants minéraux des engrais chimiques après que

la fiente ait reconstitué la matière organique dans les sols, redonnant une certaine efficacité aux engrais.

En fonction des données complétées sur l'ensemble des planteurs enquêtés, le rapport final explorera les 2 hypothèses ci-dessus.

2.3 Résultats sur l'impact de la fiente de poulet sur les rendements cacao

Nous commençons par la monographie et la traque des innovateurs, avec un planteur de cacao de la région de Divo. Lors d'entretiens avec un éleveur de poulets, celui-ci avait évoqué son plus gros client acheteur de fiente, un planteur de cacao du village.

2.3.1. Souleymane, planteur, entrepreneur, innovateur à Divo

Impact technique de la fiente et interactions avec l'entretien

La réussite technique et économique de Souleymane est exceptionnelle. Dès la première visite, l'observateur découvre des cacaoyers portant 3 à 4 fois plus de cabosses que la moyenne.

Souleymane fait l'éloge de la fiente de poulet. Non seulement il est un des innovateurs au sens où il est un des tous premiers acheteurs de fiente à l'éleveur local, mais il déclare en appliquer des quantités très élevées, environ un sac de 35 kg pour 6 à 7 cacaoyers. Il rejette toute idée d'excès éventuel. Selon lui, les risques de sur-dosage sur la santé du cacaoyer sont réels avec l'engrais chimique, inexistant avec la fiente de poulet. Il adopterait donc un taux moyen proche de 6 kg de fiente par cacaoyer.

Son engouement et sa certitude s'expliquent par ses résultats. Sur sa plantation de 12 ans, il double le nombre de cabosses sur ses arbres, alors qu'il produit déjà 2,5 fois plus que ses voisins (Tableau 1 et photos 1 et 2).

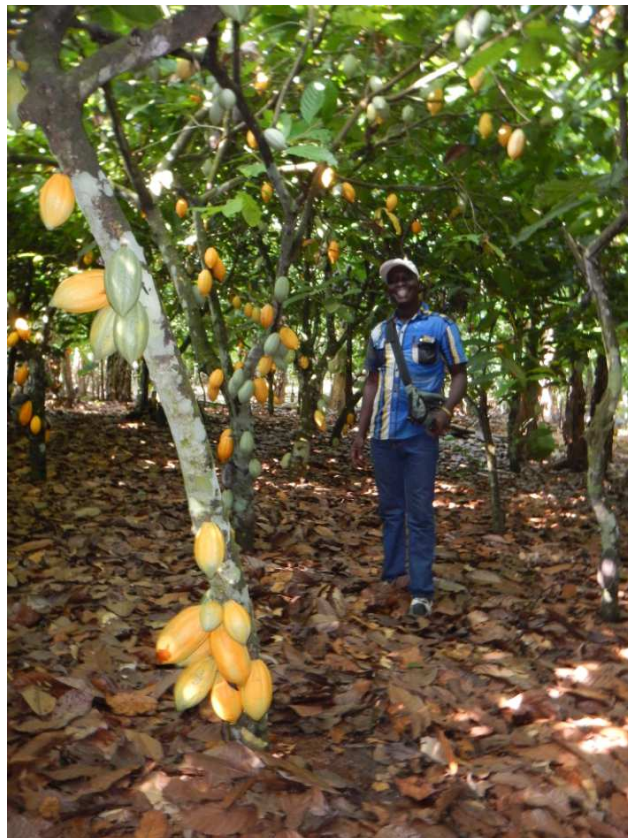
Tableau No 1. Nombre de cabosses saines comptées sur pied en novembre chez 3 planteurs voisins et selon l'application de fiente (Moyennes sur 30 cacaoyers dans chacune des plantations)

	Avec fiente (7 kg de fiente par cacaoyers)	Sans fiente (0 sac)		
	Souleymane	Souleymane	Voisin 1	Voisin 2
Nombre de cabosses saines comptées sur pied, par cacaoyer	24	12,6	4,9	5,4
Ecart type	10,7	10,6	3,8	5,3
Signification, risque d'erreur	0,02%			

La supériorité de sa plantation sans fiente en comparaison des parcelles voisines, également sans fiente, peut s'expliquer en partie par l'âge de la plantation. En effet tous les cacaoyers de cette zone

ayant été plantés sur des sols usés par plusieurs cycles de cultures vivrières, les cacaoyers un peu plus jeunes (8-10 ans chez les voisins) sont encore en phase de montée en rendement.

Photo 1. Plantation de Souleymane en novembre



Les entretiens phytosanitaires contribuent certainement plus à la différence. D'une part, les traitements insecticides sont plus efficaces quand le planteur possède lui-même un atomiseur. C'est le cas ici de Souleymane, dont la réussite économique permet d'investir dans le matériel et les intrants. Il peut donc appliquer ou faire appliquer l'insecticide au moment optimal et avec toute l'attention requise. D'autre part, Souleymane se démarque de ses voisins par 3 traitements fongicides (tableau 2).

Tableau No 2. Caractéristiques des plantations et pratiques agricoles chez Souleymane et ses voisins

	Avec fiente	Sans fiente		
	<i>Souleymane</i>	<i>Souleymane</i>	<i>Voisin 1</i>	<i>Voisin 2</i>
<i>Age des cacaoyers</i>	12	12	8	10
<i>Précédent cultural</i>	<i>Jachère de vivriers</i>			
<i>Nombre de traitements insecticides</i>	4	4	2	3
<i>Accès à atomiseur</i>	Propriété	Propriété	<i>Loué</i>	<i>Loué</i>
<i>Nombre de traitements fongicides</i>	3	3	0	0

L'efficacité de la fiente de poulet sur sa plantation de 12 ans s'inscrit donc dans une qualité globale d'entretien au-dessus de la moyenne.

Photo 2. Cacaoyer ayant reçu 1/5^e de sac de fiente



Photo 3. Manœuvre Abusa Métayer avec le pulvérisateur manuel pour les traitements fongicides



Après les récoltes faites par Souleymane, les données de poids de fèves transforment les performances en records de production et qualité du cacao. Le comptage sur pied en novembre représente les 2 plus grosses récoltes de grande traite, faites en décembre et janvier. Nous les évoluons à 1000 kg/ha et 580 kg/ha sur la partie avec fiente. On retient 1400 kg/ha pour tenir compte des pertes inévitables à la récolte (pourrissement, dégâts oubliés). Le rendement de la parcelle avec fiente atteindrait 3 tonnes par hectare sur l'ensemble de l'année (tableau 3).

Tableau No 3. Estimations de rendements et grainages sur la plantation de 12 ans de Souleymane

	Avec fiente	Sans fiente		
	<i>Souleymane</i>	<i>Souleymane</i>	<i>Voisin 1</i>	<i>Voisin 2</i>
Nombre de cabosses saines comptées sur pied en novembre, par cacaoyer	24,0	12,6	4,9	5,4
Poids de fèves sèches de 20 cabosses saines (kg)	1,32	1,11	1,07	0,90
Poids de fèves sèches par cabosse (grammes)	65,9	55,6	53,4	44,8
Poids de fèves par cacaoyer, sur pied, pour les récoltes à suivre (kg)	1,6	0,7	0,3	0,2
Estimation du potentiel des 2 récoltes par ha en décembre-janvier (kg/ha)	1581	701	288	219
Estimation des récoltes réalisées par ha en décembre-janvier (pertes inévitables) (kg/ha)	1420	630	260	200
Estimation des rendements annuels par ha	2500	1500	700	550

Ici, la fiente de poulet double les rendements de la plantation jeune et bien entretenue de Souleymane et lui permet de produire 4 à 5 fois plus que ses voisins. En valeur absolue, un rendement de 1500 kg/ha sans fiente et 2500 kg/ha avec fiente paraîtront irréalistes à certains agronomes et industriels, mais les observations au champ confirment que certains planteurs villageois particulièrement innovateurs comme Souleymane s'en approchent, au moins certaines années.

Par ailleurs, selon Souleymane et bien d'autres planteurs, l'application de fiente contribue à maintenir les arbres en bonne condition, faisant tomber les mousses sur les troncs (lesquelles bloquent la floraison) et faisant disparaître les taches blanches. Enfin, la fiente de poulet améliore la qualité des fèves, ne serait-ce que par le premier critère, celui du grainage (tableau No 4).

Tableau No 4. Estimations de rendements et grainages sur la plantation de 12 ans de Souleymane, en décembre.

	Avec fiente	Sans fiente		
	<i>Souleymane</i>	<i>Souleymane</i>	<i>Voisin 1</i>	<i>Voisin 2</i>
Nombre de fèves au 100 grammes	68	75	80	90

**Photo 4. Application de la fiente
Aux pieds des cacaoyers**



**Photo 5 et 6. Fèves fraîches après écabossage :
*cacaoyers fertilisés avec la fiente***



cacaoyers non fertilisés, d'un des voisins



Coûts / revenus et impact de l'élevage de poulets à proximité immédiate

Ces résultats sont obtenus par application massive de fiente, ... 300 sacs de 30-35 kgs sur 2,5 ha, soit 120 sacs à l'hectare, ce qui représenterait un dosage un peu inférieur à celui qu'il affirme, de l'ordre de 4 à 5 kgs de fiente par pied plutôt que 5 à 6. Cela reste un dosage élevé

Au prix du marché en provenance d'Agnibilikrou, à 3000 Fcfa le sac, il en aurait coûté 360.000 Fcfa/ha. En l'achetant localement à l'éleveur local dans le village, à 1000 F le sac, l'investissement se limite à 120.000 F/ha.

Même en retenant une hypothèse conservatrice et prudente sur sa production de cacao, son gain de rendement ne peut pas être inférieur à +1000 kg/ha par rapport à sa plantation non fertilisée.

Ainsi, chez ce planteur, 3600 kg de fiente par ha (120 sacs de 30 kg de fiente) génèrent un gain minimum de 1000 kg/ha. Un kg de fiente génère un gain de 0,28 kg de cacao.

Au prix du cacao de 1100 Fcfa/kg en 2016/17, le gain brut est de 1.100.000 Fcfa/ha. S'il avait dû acheter la fiente venue d'Agnibilikrou (à supposer qu'il puisse en trouver, et de la même qualité), le retour sur investissement dans l'année aurait été de 360% (hors travail supplémentaire occasionné par les opérations de récolte et post récolte. Avec l'élevage à proximité immédiate, son retour sur investissement, toujours travail non compris, atteint 730%, avec une garantie de qualité et de disponibilité.

Même avec la chute du prix du cacao à 700 F, les retours sur investissements restent très attractifs, de 230% en cas d'achat de fiente provenant d'Agnibilikrou, de 460% avec la fiente de l'élevage local.

Ces performances sont certes exceptionnelles, validées pour une plantation jeune, fort bien entretenue par son propriétaire, bénéficiant d'une fiente de poulet également exceptionnelle en quantité et qualité (très bonne alimentation des poulets, fabriquée localement par l'éleveur), obtenue en circuit court (même village), donc avec une garantie de traçabilité/qualité de la fiente.

Que donnent les résultats d'enquêtes faites auprès de planteurs plus « ordinaires », toujours dans la région de Duekué/Guiglo ?

2.3.2 Enquêtes ponctuelles (Activité 1).

Les données collectées par déclaration des planteurs, toujours sujettes à caution, sont particulièrement imprécises pour ce qui concerne l'impact de la fertilisation sur la production. Pour réduire les risques d'erreurs, nous avons sélectionné 8 planteurs qui ont appliqué la fiente sur une fraction de leur parcelle où ils connaissent la quantité d'engrais appliqué et se rappellent du nombre de sacs de cacao récoltés. Les résultats sont présentés dans le tableau No 5. La méthode d'enquête est appliquée dans la région de Duekué, que nous avons défini ci-dessus comme le « laboratoire de la fiente ». Il s'agit de planteurs immigrants d'origine du centre et du nord de la Côte d'Ivoire (baoulé et Sénoufo), de 1ère génération.

Tableau No 5. Caractéristiques des plantations et impact de la fiente de poulet sur la production cacaoyère

	Moyenne	Ecart type	Commentaires
Surfaces de plantations			
Cacaoyers (ha)	3,9	1,8	
Caféiers (ha)	0,8	0,8	
Hévéas (ha)	4,0	5,8	Un des 8 planteurs a 18 ha d'hévéa
Anacardiés (ha)	0,1	0,2	
Total (ha)	8,8	7,0	
Age des cacaoyers	15,4	8,1	
La fiente appliquée dans l'exploitation			
Nombre de sacs de fiente appliqués	59	53	
Poids moyen de fiente estimé (kg)	3359	3045	
Production de cacao avant la fiente (kg)	867	615	
Production cacao campagne après fiente	1360	887	
Gain de production en cacao (kg)	493	348	
Ratio « gain kg cacao / apport kg fiente »	0,16	0,07	1 kg de fiente génère 0,16 kg de cacao
Evaluation de la fiente ramenée à l'hectare de cacaoyers			
Superficie recevant la fiente (ha)	1,50	1,17	
Poids moyen de fiente estimé (kg/ha)	2220	855	
Rendement cacao avant la fiente (kg/ha)	427	174	
Rendement cacao campagne après fiente	786	182	
Gain de rendement (kg/ha)	359	123	
Gain de rendement en %	84%		
Estimation par pied de cacaoyer			
Hyp. 1000 pieds /ha	2,2	0,9	En moyenne 2 kg de fiente par pied
Hyp. 1300 pieds /ha	1,7	0,7	

En comparaison du planteur « élite » de Divo, ces planteurs de Duekué appliquent un dosage de fiente 2 à 3 fois moindre par cacaoyer, sur des plantations légèrement plus âgées en moyenne, avec

des niveaux d'entretien phytosanitaires et tailles réduits. Ils obtiennent des performances moins spectaculaires : selon leurs déclarations de production, ils passeraient d'un rendement moyen de 427 à 736 kg/ha, soit un gain de 84%.

Un kg de fiente génèrerait en moyenne 0,16 kg de cacao. La performance serait presque de moitié inférieure à celle de Souleymane, mais le retour sur investissement reste très intéressant, de l'ordre de 150%, pour le prix du cacao de 1100 Fcfa/kg (tableau No 6). Les planteurs de Côte d'Ivoire ont généralement bénéficié de ce prix jusqu'à fin novembre / mi-décembre 2016. Au-delà, le prix est rapidement retombé, officialisé à 700 Fcfa/kg en petite traite, avec des cas d'achats tombant jusqu'à 500 F/kg. En cas, le retour sur investissement de la fiente payée autour de 4000 Fcfa / sac, se fragilise.

Tableau No 6. Estimation des retours sur investissement dans la fiente

	Moyenne	Ecart type	Commentaires
<i>Coût fiente / ha</i>	<i>155 536</i>	<i>60458</i>	<i>coût élevé par hectare</i>
Hyp. Prix cacao = 1100 Fcfa/kg			
<i>Revenu brut avant la fiente (Fcfa /ha)</i>	<i>469 000</i>	<i>191 000</i>	
<i>Revenu brut apres la fiente (Fcfa / ha)</i>	<i>864 000</i>	<i>200 000</i>	
<i>Gain de revenu but (Fcfa /ha)</i>	<i>395 000</i>	<i>135 000</i>	
<i>Retour sur investissement</i>	<i>154%</i>		
Hyp. Prix cacao = 700 Fcfa/kg			
<i>Revenu brut avant la fiente (Fcfa /ha)</i>	<i>299 000</i>	<i>121 000</i>	
<i>Revenu brut apres la fiente (Fcfa / ha)</i>	<i>550 000</i>	<i>127 000</i>	
<i>Gain de revenu but (Fcfa /ha)</i>	<i>251 000</i>	<i>87 000</i>	
<i>Retour sur investissement</i>	<i>61%</i>		

Dans ce contexte de chute du prix du cacao en 2017, le coût de transport d'Agnibilikrou vers Duékué tend à faire passer les prix des sacs de 60 kg de fiente vers 5000, voir 6000 Fcfa. Ce squeeze sur les prix du cacao et de la fiente contribue certainement à réduire les commandes des planteurs.

Un autre moyen très simple d'évaluation des retours sur investissement repose sur le cout du kg d'engrais et le prix du cacao (tableau 7). Là encore, l'intérêt à développer des élevages de volailles en zone de forte demande, à l'ouest du pays, paraît démontré.

Tableau No 7. Estimation des retours sur investissement de la fiente en fonction des prix du cacao et de la fiente de poulet (1)

Prix du sac «Boro» 55-60 kg de fiente	Prix du kg de fiente	Prix du kg de cacao	
		1100	700
5000	90	120%	40%
4000	70	178%	77%
2000 (Hypothèse)	35	450%	250%

(1) Hors coût du travail d'application de la fiente et temps de récolte et post récolte additionnel lié au gain de rendement.

2.3.3 Enquêtes et comptages en pic de récoltes (Activités 1 et 3)

Après le déclarés, que donnent les premières mesures ponctuelles au champ ? La méthode repose sur un comptage de cabosses en période de pic de récolte, novembre/décembre, dans la région de Guiglo, chez 5 planteurs. Le comptage se fait sur 20 cacaoyers fertilisés et 20 cacaoyers témoins, cette fois des cabosses récoltées par le planteur, et des pesées de fèves fraîches et sèches sur 30 cabosses.

La méthode contient néanmoins un élément déclaratif. Les 5 planteurs déclarent le nombre de sacs appliqués et la surface sur laquelle ils ont été appliqués. On obtient une moyenne de 25 sacs « Boro » sur d'environ 60 kg de fiente par hectare, donc environ 1500 kg de fiente par hectare et 1,5 kg de fiente par cacaoyer.

Au prix de 5000 F par sac, ils dépenseraient 105.000 Fcfa par hectare en moyenne, l'équivalent de 7 sacs d'engrais minéral. Là encore, la motivation d'un « fertilisant pas cher » semble perdre de son importance et laisser la place à la recherche d'efficacité en termes de rendements et de protection du cacaoyer.

Les résultats en termes de production sont également cohérents avec la réputation de la région pour sa forte demande en fiente de poulet. La fiente appliquée donne en moyenne + 80% de cabosses par cacaoyer et +20% de poids de fèves par cabosses (avec fiente, 20-21 cabosses pour 1 kg de cacao sec, contre 25 cabosses sans fiente), d'où une augmentation de rendement de cacao sec de +118%. En appliquant les normes présentées dans la section méthode, les rendements passeraient en moyenne de 451 kg/ha sans fiente à 984 kg/ha après application de fiente.

Chaque sac de fiente « Boro » d'environ 60 kg, parfois jusqu'à 70 kg, appliqué en année « n » produirait environ 25 kg de cacao supplémentaires en année « n+1 ». Selon cette méthode de calcul, 1 kg de fiente générerait 0,30 à 0,35 kg de cacao supplémentaire.

Au prix du 1100 Fcfa / kg de cacao et 5000 F/kg le sac d'engrais, les retours sur investissement sur 18 mois, calculés avec un prix du cacao à 1100 Fcfa/kg de cacao, atteindraient 360%. Au prix de 700 F/kg de cacao, le retour sur investissement s'approcherait encore de 200%.

L'efficacité de la fiente, évaluée par extrapolation d'un comptage sur une seule récolte, apparaît supérieure à l'évaluation par production déclarées par les planteurs. Toutefois, cette méthode intègre également un élément déclaré clef, et non vérifiable, la quantité de fiente par hectare, à l'endroit précis de la parcelle où sont faits les comptages et pesées de cabosses. La différence des résultats s'expliquerait en partie par la sous-estimation de cette quantité, 25 sacs par hectare. Néanmoins ces résultats confirment également l'intérêt agronomique et économique de la fiente de poulet, en cohérence avec la forte demande de cette région.

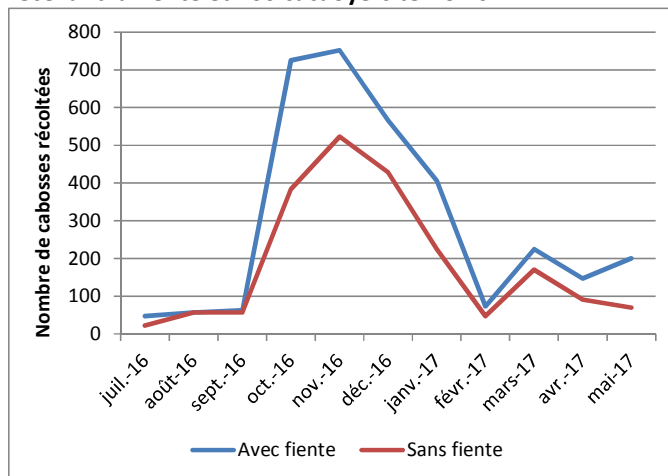
Au plan du grainage comme indicateur de la qualité des fèves de cacao, étendu à 15 plantations, les résultats sont significatifs

- 84,4 fèves au 100 grammes pour les parcelles avec fiente,
- 92,9 pour les parcelles sans fiente (seuil signification, risque d'erreur < 3%)

2.3.4 Tests et mesures régulières (Activité 3).

Chez chacun des 5 planteurs, pendant un an, un enquêteur relève le nombre de cabosses récoltées sur les 2 carrés de 20 cacaoyers, un carré avec fiente, un carré témoin sans fiente. Les quantités de fiente appliquées ne sont plus déclarées par le planteur mais fixées par nous, et appliquées par l'équipe. Ainsi, à l'école des planteurs les plus innovants, nous avons décidé d'appliquer des quantités relativement importantes, de 3 kg en moyenne par cacaoyer de moins de 20 ans et jusqu'à 4 kg pour les cacaoyers de plus de 20 ans, à raison de 10 sacs de 35 kg environ pour les 100 cacaoyers recevant la fiente. Celle-ci a été appliquée en avril et la réponse des cacaoyers apparaît brutalement 4 mois plus tard, en octobre (Fig. 1).

Figure 1. Nombre de cabosses récoltées mensuellement sur 100 cacaoyers recevant la fiente et 100 cacaoyers témoins



De septembre 2016 à juin 2017, les 100 cacaoyers témoins n'ayant pas reçu la fiente ont produit 1995 cabosses. Les cacaoyers ayant reçu la fiente ont produit 3156 cabosses. Malheureusement des problèmes de balances mal signalés par l'enquêteur nous contraignent pour l'instant à des hypothèses pour passer du nombre de cabosses au poids de fèves. Sur la base des données construites dans l'autre test en grande traite, (21 cabosses avec fiente et 25 cabosses sans fiente pour produire 1 kg de fèves de cacao marchand), nous adoptons une hypothèse conservatrice, tenant compte du grainage plus élevé en petite traite (pour produire 1 kg de fèves sèches : 26 cabosses sans fiente; 23 cabosses avec fiente).

En admettant ces hypothèses de conversion de nombre de cabosses en poids de fèves, 350 kg de fiente appliqués sur 100 cacaoyers génèrent un surplus de production de 60 kg de fèves sèches. Ainsi 1 kg de fiente génère 0,20 kg de fèves sèches (cacao marchand).

Avec 1000 cacaoyers par hectare, les 3500 kg de fiente par hectare font passer les rendements de 767 à 1372 kg/ha, générant un gain de 605 kg/ha et retour sur investissement hors travail de 266% au prix de 1100 F/kg de cacao et 170% au prix de 700 F/kg.

Tableau No 8. Estimation des retours sur investissement de la fiente de poulet à partir d'essais chez les planteurs de Duekué (campagne 2016/17)

Gain de production (kg/ha)	605	
Hypothèse prix du cacao (Fcfa/kg)	1100	700
Gain revenu brut (Fcfa/ha)	665 353	423 406
Coût fiente (Fcfa /ha)	250 000	250 000
Gain revenu net (hors travail) Fcfa /ha	415 363	173 404
Retour sur investissement (hors travail)	266%	169%

2.4 Résultats « Elevages et commercialisation »

Les enquêtes sont en cours et nous nous limiterons ici à donner quelques pistes de résultats et réflexions, cruciales pour la suite.

- La région de l'Est, autour d'Agnibilikrou, à la frontière du Ghana, est le berceau historique des élevages de poulets, et reste le foyer de production de poulets le plus important, donc également le grand centre de production de la fiente.
- La région de l'ouest, autour de Duekué et Guiglo, vers les frontières avec la Guinée et le Libéria, est le berceau historique de la demande en fiente.

Ces deux « laboratoires » de l'offre et de la demande en fiente sont donc séparés par 300 km de route. Comment se sont-ils connectés ? Les résultats constituent autant de paradoxes.

1^{er} paradoxe : offre de fiente à l'Est du pays, demande à l'Ouest

Ce paradoxe s'explique par l'histoire et l'écologie des deux grandes régions, plus précisément des deux foyers initiaux respectifs de l'offre et la demande, Agnibilikrou et Duékué.

- Agnibilikrou, à quelques 300 km d'Abidjan, ne semble pas la localisation la plus logique pour un développement de l'élevage de volailles. Un innovateur, devenu un des principaux industriels de la filière, Ali Ouattara, est à la base de ce développement local. Une autre raison est sans doute la disponibilité en terres dans les années 1990 pour la culture du maïs, à la base de la nourriture des volailles. En revanche, les sols d'Agnibilikrou, propices à la cacaoculture, ne semblent pas bien répondre à la fiente.
- Duekué est une des régions de l'ouest aux sols peu favorables au cacaoyer. Dès que régresse la couche d'humus, une composante de la rente forestière, les cacaoyers et leur production déclinent. Même s'il reste à élucider quels éléments de la fiente jouent un rôle décisif pour corriger les sols de l'ouest, l'enthousiasme des planteurs de Duékué/Guiglo pour la fiente au cours des années 2000 témoigne de son efficacité, au moins pour plusieurs années, avec l'effet possible de rendements décroissants au bout de plusieurs applications.

2^e paradoxe : du succès à l'alerte « swollen shoot », une hypothèse de tous les dangers

- A Agnibilikrou, l'apparition de la maladie de swollen shoot dans les années 2000 amène certains planteurs à faire un lien entre la fiente de poulet et le développement de la maladie. Nous pensons plutôt à une coïncidence mais cette hypothèse dangereuse ne peut être exclue sans investigation. Par exemple, puisque les planteurs témoignent d'une attractivité de la fiente pour les insectes, il ne serait pas impossible qu'en situation de maladie déjà installée, la fiente facilite la propagation des cochenilles, le vecteur de la maladie.
- A Duekué, « laboratoire de la fiente », les cacaoyères commencent également à être touchées par le swollen shoot. Coïncidence ou conséquence ? Certains planteurs pensent au contraire que la fiente permet de contenir les fronts de la maladie.

Pour l'instant, nous privilégions donc l'hypothèse de la coïncidence mais cette attractivité de la fiente pour les insectes montre la nécessité actuelle des traitements insecticides, et donc de la relativité de la nature « agro-écologique » de l'innovation « fiente de poulet ».

3^e paradoxe : une bonne organisation de la filière qui souligne sa relative fragilité

- Les « commerçants de la fiente » semblent fort bien organisés. Plutôt localisés dans les régions de la demande, à l'Ouest, ils ont créé des contacts avec divers rabatteurs dans la région Est, et également au Ghana. Ils trouvent les transporteurs disposant des semi-remorques de 25 tonnes dont ils ont besoin. Bref, la filière s'est mise en place spontanément, sans aucune aide publique, et elle joue son rôle d'organisation de la rencontre entre l'offre et la demande. Parmi les principaux acteurs de la commercialisation, les fils de planteurs jouent un rôle important. Une typologie est en cours.
- En corollaire, dans la région d'Agnibilikrou, les éleveurs eux-mêmes, les « producteurs de fiente » n'ont aucune relation avec les planteurs, et pas de relation stable avec les

commerçants, dépendant des démarcheurs intermédiaires. Ce manque de connexions directes peut engendrer des dérives sur la qualité du produit.

4^e paradoxe : une filière professionnelle, une activité quasi saisonnière

- La mise en place de cette filière, sans un seul subside de l'Etat ou de l'industrie du cacao, démontrer le comportement d'entrepreneur de ces commerçants. Mais ils ont handicapé par la saisonnalité. Le gros de l'offre se concentre sur décembre-janvier puisque de nombreux élevages écoulent leurs poulets en période de fête. Cette offre peut rencontrer la demande puisque c'est l'époque du pic de récolte de cacao. Les planteurs disposent de revenus pour payer la fiente. Mais ce n'est pas la période d'application. A l'approche des fêtes de Pâques, en avril, les éleveurs disposent de fiente, et les planteurs pourraient l'appliquer directement dans leurs cacaoyères, mais ils n'ont plus d'argent pour la payer.

5^e paradoxe : la fiente, produit recherché par les planteurs de l'ouest, reste un sous-produit peu considéré par les éleveurs à l'Est du pays.

- Dans la région d'Agnibilikrou, la fiente de poulet est encore peu intégrée comme composante de l'entreprise « élevage ». Elle est parfois utilisée pour la fertilisation des champs de maïs, mais reste souvent un déchet encombrant, difficile à stocker, dont il faut se débarrasser pour éviter les maladies des poulets.
- Les éleveurs évitant de stocker la fiente de poulet à proximité des élevages les amène encore à la déverser dans les jachères voisines, s'ils ne trouvent pas de preneurs immédiats. C'est ce problème de non-stockage qui rend les intermédiaires indispensables. Ces derniers circulent pour repérer les petits stocks et alerter les acheteurs potentiels dans l'ouest du pays.

6^e paradoxe : en corolaire, l'écart de prix considérable entre les lieux de l'offre et de la demande

- A Agnibilikrou, il est donc encore possible d'obtenir de la fiente gratuitement, de la part d'éleveurs souhaitant se débarrasser rapidement d'une cause potentielle de maladie de leurs volailles. Sinon, le prix départ élevage oscille entre 500 et 800 F/sac.
- A Duekué, les mêmes sacs s'achètent autour de 5000 F. La différence s'explique par les coûts de transport et de commercialisation

En conclusion partielle, deux éléments cruciaux

- L'intérêt économique de développement d'élevages dans l'ouest du pays, pour réduire les coûts de la fiente est largement démontré
- Il reste néanmoins l'interrogation sur le lien éventuel entre fiente et maladie du swollen shoot, à traiter en priorité.

3. Exécution physique

3.1 Evolution des indicateurs

Au cours de ce premier trimestre, nous avons construit 3 indicateurs qui n'existaient pas avant le projet

- Un « *indicateur d'intrant* », évaluant les quantités de fiente appliquées par hectare par les planteurs. C'est aussi un « *indicateur d'innovation villageoise* » dans la mesure où aucune structure de vulgarisation n'a travaillé sur la fiente. A fortiori, aucun conseil en termes de normes et dosages n'a pu être donné. Ce sont les planteurs qui ont conduit leurs essais et construit leurs propres normes.
- Deux « *indicateurs d'impact et d'efficience* » de cette innovation villageoise,
 - o le ratio du nombre de kg de cacao additionnels générés dans les 12 mois suivant l'application.
 - o Le gain de rendement par hectare

Ces deux indicateurs peuvent s'exprimer en valeur physique ou en retour sur investissement en appliquant différentes hypothèses de prix du cacao et de la fiente de poulet (tableau 9).

Tableau No 9. Les indicateurs d'intrants et d'impacts générés au 1^{er} semestre du projet

	Nombre de kgs de fiente / ha	Ratio kg cacao générés par 1 kg de fiente	Rendement moyen sans fiente (kg/ha)	Rendement moyen avec fiente (kg/ha)	Gain de rendement /ha	Retour sur investissement si 5000 Fcfa / sac de fiente "Boro"	
Prix du cacao						1100	700
Souleymane, entrepreneur et innovateur à Divo	3600	0,28	1500	2500	1000	367%	233%
Déclaré: Enquêtes ponctuelles (Activité 2)	2220	0,16	427	786	359	120%	40%
Comptages ponctuels (Activité 1 et 3)	1500	0,36	451	984	533	361%	294%
Tests et mesures régulières (Activité 3)	3200	0,19	767	1372	605	266%	169%
Moyennes	2630	0,24	786	1411	624	279%	184%

3.2 Valeurs de référence, recommandations

Ces indicateurs sont autant de valeurs de référence. Elles montrent d'abord qu'à partir de leurs propres observations, les planteurs appliquent des tonnages très élevés par hectare, avec une moyenne de plus de 2 tonnes par hectare. En pratique, ils appliquent la fiente progressivement en utilisant toutes sortes de moyens de transport, petits camions du pisteur, tricycles motorisés, motos, vélos, brouettes.

Ces valeurs confirment une grande efficacité technique et économique. Cette dernière serait encore considérablement renforcée si les élevages se développaient à l'ouest du pays, abaissant le coût de 50% et améliorant la traçabilité et la qualité de la fiente 4TABLEAU No 10)

Tableau No 10. Retours sur investissements de la fiente selon les prix du cacao

	Retour sur investissement si le prix du sac de fiente est réduit de moitié	
Prix du cacao	1100	700
Souleymane, entrepreneur et innovateur à Divo	733%	467%
Déclaré: Enquêtes ponctuelles (Activité 2)	450%	250%
Comptages ponctuels (Activité 1 et 3)	623%	287%
Tests et mesures régulières (Activité 3)	532%	339%
Moyennes	585%	336%

3.3 Tableau de synthèse des réalisations physiques

Tableau No 11. Tableau de synthèse des réalisations physiques

Activités / sous activités	Réalisé	En attente	Commentaires
1 : Les dynamiques existantes autour des pratiques agricoles résilientes pour la production de cacao en Côte d'Ivoire sont caractérisées			
Enquête de caractérisation des pratiques agricoles résilientes / production du cacao			
Constitution d'une équipe d'enquêteurs formés aux enquêtes qualitatives et semi-directives	x		
Enquêtes qualitatives; Recherche des pratiques agricoles et d'élevage INNOVANTES	x		
Dépouillement		x	
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques		x	
2: Les contraintes liées à l'adoption à grande échelle de ses innovations sont identifiées			
Enquête sur dynamiques d'adoption et identification des moteurs et obstacles			
Constitution d'une équipe d'enquêteurs formés aux enquêtes qualitatives et semi-directives	x		
Enquêtes qualitatives et quantitatives; caractérisation des obstacles à l'adoption innovation	x		
Dépouillement	x	x	
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques		x	
Atelier de restitution de l'étude et des publications scientifiques incluant l'étude du Résultat 1		x	
3 : Les impacts de la fiente de poulet et du fumier de mouton sur les rendements des cacaoyers			
Mesures d'impact sur la résilience et la productivité des cacaoyères			
Mise en place de tests de fumure animale directement chez les producteurs	x		
Suivis et Mesures des impacts de la fumure animale sur la productivité des cacaoyers	x	x	
Mise en ligne base de données "Data Paper"		x	
Rédaction de synthèse et publications d'articles scientifiques	x	x	qasi-écrit à partir de ce rapport semestriel
4 : Les pratiques de production et de distribution de la fumure animale en Côte d'Ivoire			
Analyse des pratiques de production et de distribution de la fumure animale en Côte d'Ivoire			
Enquêtes des acteurs ayant un rôle dans la production, la distribution et l'utilisation de fumure animale		x	Enquêtes en cours
Rédaction de synthèse sur la chaîne de valeur de la production de fumure animale		x	

Conclusion

Les différentes méthodes et mesures confirment toutes l'intérêt de la fiente de poulet sous réserve d'appliquer de relativement grosses quantités.

Sur 12 mois, indépendamment du niveau de rendement à l'hectare, un kg de fiente coûtant environ 70 F en 2016/17 dans l'ouest de la Côte d'Ivoire génère un gain de 0,15 à 0,30 kg de cacao, d'où un revenu brut additionnel de 165 à 330 F

- 165 à 300 Fcfa au prix moyen de 1100 Fcfa/kg de cacao.
- 105 à 210 Fcfa au prix moyen de 700 Fcfa/kg de cacao

A 1100 F/kg de cacao, les planteurs sont quasiment sûrs de faire progresser leurs revenus nets. A 700 F/kg de cacao, la fiente peut devenir risquée en termes financier.

Mais le coût élevé de la fiente s'expliquant avant tout par les coûts de transport et de commercialisation, le développement des élevages dans les zones de forte demande diviseraient le coût de moitié.

Ainsi, dans un contexte de chute de prix du cacao, un projet appuyant les investissements villageois pourrait démultiplier cet impact et réduire le coût de fertilisation d'au moins 50%, susceptible d'offrir un retour sur investissement de 200% à 400% sur un an, hors travail additionnel. Nous ne connaissons pas de projets agricoles avec une telle perspective de retour sur investissement.

Tant par l'approche monographique approfondie chez des planteurs identifiés comme pionniers d'une innovation, que par des mesures ponctuelles à l'échelle de petits groupes de planteurs, ce travail reste exploratoire en termes d'estimations de rendements par hectare. Mais ces méthodes permettent d'éviter le piège des « récitations » de planteurs lorsque l'enquête se contente d'un simple questionnaire passé au village.

Ce travail souligne la capacité de bien des planteurs d'atteindre des rendements élevés, bien au-delà du supposé consensuel « 300-400 kg/ha » évoqué par plusieurs compagnies privées. Ce mythe d'une moyenne aussi faible vient probablement de deux raisons principales.

- D'une part, pour éviter les ennuis avec les directions de coopératives, la certification amène les planteurs à « oublier » délibérément les tonnages vendus aux pisteurs en dehors de la coopérative.
- D'autre part, l'Industrie du chocolat ne travaille pas nécessairement au contact des planteurs les plus attentifs à leurs cacaoyers, généralement ceux qui sont allés chercher la forêt loin des routes, installés dans des campements en profondeur de la brousse, au cœur de leurs plantations.

Les rendements peuvent même aller au-delà de l'objectif de 1000 kg/ha annoncé par l'Industrie. Plus que les instances de vulgarisation agricole publique et privée, les planteurs villageois innovateurs indiquent le chemin vers cette intensification. Elle semble passer nécessairement par la fumure animale, et plus particulièrement la fiente de poulet, mais les résidus de récolte de cacao et de riz émergent aussi comme source de matière organique.

S'il y a bien une dimension agro-écologique dans cette intensification, celle-ci représente aussi une continuité dans le processus d'intensification agro-chimique.

Tout d'abord, pour l'instant, contrairement aux innovations agro-écologiques supposées typiques, l'innovation « fiente de poulet » passe encore peu par l'autoconsommation de fiente qui serait produite sur l'exploitation. Les échanges de proximité restent rares. La fiente de poulet passe par le marché, avec des distances de transport et des coûts de transaction élevés. C'est bien la première justification du projet de développement qui pourrait être proposé à la CEDEAO en 2018 à l'issue de ce projet de recherche en 2017.

Ensuite, la fiente de poulet s'intègre dans un système où il va falloir continuer à protéger les cacaoyers contre les insectes, attirés par l'effet de la fiente sur la floraison, et contre la maladie de la pourriture brune, laquelle va se développer avec l'augmentation du feuillage et du nombre de cabosses par arbre. La monographie de Souleymane à Divo rappelle que les planteurs dépendent de produits chimiques, insecticides et fongicides.

Par ailleurs, même si de plus en plus d'éleveurs de poulets innovent et cherchent à produire leurs propres aliments, ou du moins à les trouver localement, il semble rester une part incompressible de composant alimentaire industriel importé. Se pose également le problème des éventuels antibiotiques utilisés dans les élevages intensifs.

Il nous faut donc sans doute revoir la notion de « transition écologique ». La fiente de poulet permet de progresser vers une restitution de fertilité, azote, phosphore, oligo-éléments et matière organique, restituant du carbone dans le sol : déjà un grand pas en avant mais il reste beaucoup à faire en terme d'intensification dite agro-écologique. Ce chemin illustre la réflexion du CIRAD sur la nature de ces transitions écologiques, certainement pas des retours à d'anciens systèmes mais un processus de modernisation.

La fiente de poulet et plus largement la fumure animale et les résidus de récolte ne feront pas revenir les forêts tropicales détruites par et pour le cacao. Mais en reconstituant les sols, elle peut aider à reconstruire des cacaoyères plus agroforestières que dans le présent : une évolution de type courbe en U du point de vue de l'évolution des sols et du peuplement végétal dans les plantations.

En attendant, ces premiers résultats rassemblent déjà suffisamment d'éléments pour montrer l'importance déjà acquise par la filière, son impact sur les rendements et la qualité du cacao : avec une très bonne qualité de fiente, un prix réduit pour en acheter de grandes quantités, et un très bon entretien, une plantation de 10-15 ans peut approcher ou dépasser une tonne par hectare et moins de 80 fèves au 100 grammes. Le nombre de planteurs atteignant ces performances en Côte d'Ivoire, notamment grâce aux fumures animales, est probablement plus élevé que ne le croit l'industrie du chocolat. Il est même permis de se demander si ces innovations villageoises ne se sont par retournées contre eux en contribuant à la chute du cours mondial...

En même temps, la demande des planteurs en fiente butte sur les limites de l'offre de fiente de bonne qualité, le manque de traçabilité et de détermination du produit, et d'adéquation entre l'offre et la demande.

Il en résulte un début de méfiance envers le fertilisant « fiente de poulet » dont le planteur ne connaît pas l'origine. Malgré la chute du prix du cacao, cette méfiance pourrait entraîner un regain d'intérêt partiel vers l'engrais chimique et d'autres types de fumures animales.

Le test de cette hypothèse, d'un circuit long de la fiente, entraînant un manque de traçabilité et caractérisation du produit, et plus simplement d'un effet de symbiose, de partage des rôles entre fiente de poulet, autres fumures animale, et engrais chimique, sera une des priorités du projet au 2nd semestre.

L'exploration de l'hypothèse de « tous les dangers », d'une éventuelle relation de cause à effet entre application de fiente et développement de la maladie du swollen shoot (section 2.3), est évidemment une priorité absolue, mais il est probable que les seules enquêtes socio-économiques ne suffiront pas à lever le doute.

Pour la faisabilité d'un grand projet d'appui aux investissements villageois dans les élevages dans l'ouest, permettant la mise en place de circuits courts, une des dernières étapes est de rassembler des données sur la production et productivité des élevages. Si un sac de fiente génère 20 à 30 kg de cacao marchand, si un planteur a besoin de 30 à 100 sacs par an pour produire 600 à 3000 kg supplémentaires, combien de poulets ? Combien d'élevages ? Sous quelles formes ? La réponse à ces questions sera la seconde priorité du travail conduit au second semestre dans le cadre de ce projet CEDEAO et AFD.

Références

Caron P, Bienabe E, Hainzelin E., 2015. Making transition towards ecological intensification of agriculture a reality: the gaps in and the role of scientific knowledge. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2014, 8:44–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.004>

Meynard J-M, 2016. Tracking innovative cropping systems designed by farmers. 52nd CFCS Annual Meeting, Guadeloupe, July 10-16, 2016.

Ruf, F. 1986. Côte d'Ivoire : les risques de déclin (de la production de café). *Actuel Développement* (71): 48-50.

Ruf F. 2010. Les zones forestières et la lente intégration de l'élevage dans les exploitations de cultures pérennes. Ghana, Côte d'Ivoire et Indonésie. In : *Systèmes de production et durabilité dans les pays du Sud*, B. Thibaud et A. François (eds). Paris, Karthala: 169-190.
<https://www.researchgate.net/publication/281784332>

Ruf F, Galo A, Kouassi D, Kiendré J, 2015. La « fiente de poulet » dans les cacaoyères de Côte d'Ivoire. Une révolution agroécologique et sociale, une innovation villageoise « frugale ». (Chicken manure in the cocoa plantations of Côte d'Ivoire. An agro-ecological and social revolution, a 'frugal' village innovation). *Inter-réseaux Développement rural*. On line 22 Avril 2015. <https://www.researchgate.net/publication/285055054>

Ruf F, Agkpo JL 2008. Etude sur les revenus et les investissements des producteurs de café et de cacao en Côte d'Ivoire. Rapport pour l'Union Européenne. Cardno Agrisystems, Abidjan, 90 p.
<http://www.researchgate.net/publication/280612174>

Ruf F, Varlet F, 2017. The myth of zero-deforestation cocoa in Côte d'Ivoire. *ETFRN News* 58: 86-92.
<http://www.etfrn.org/file.php/415/etfrn-news-58.pdf>
<https://www.researchgate.net/publication/318084256>

Sanial E. (2015). A la recherche de l'ombre : analyse du retour des arbres associés dans les plantations de cacao ivoiriennes Mémoire de Master 2 géographie, Université Jean Moulin Lyon 3. p. 211.